

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) Veröffentlichungsnummer: **0 486 065 A1**

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(21) Anmeldenummer: **91119567.5**

(51) Int. Cl.⁵: **D21H 21/42**

(22) Anmeldetag: **15.11.91**

(30) Priorität: **16.11.90 DE 4036637**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
20.05.92 Patentblatt 92/21

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE CH DE DK ES FR GB GR IT LI LU NL SE

(71) Anmelder: **GAO Gesellschaft für Automation
und Organisation mbH
Euckenstrasse 12
W-8000 München 70(DE)**

(72) Erfinder: **Kaule, Wittich, Dr.
Lindacher Weg 13
W-8089 Emmering(DE)
Erfinder: Böhm, Michael
Stockäckerring 15
W-8011 Heimstetten(DE)**

(74) Vertreter: **Klunker . Schmitt-Nilson . Hirsch
Winzererstrasse 106
W-8000 München 40(DE)**

(54) **Wertpapier und Verfahren zu seiner Herstellung.**

(57) Die Erfindung betrifft ein Wertpapier mit eingelagertem Sicherheitselement, vorzugsweise optisch variablem Element in Form von auf der Papieroberfläche aufgetragenen Hologramm-, Beugungs- oder Interferenzstrukturen sowie ein Verfahren zur Herstellung eines solchen Wertpapiers. Das Wertpapier zeichnet sich dadurch aus, daß das optisch variable Element in das Wertpapier eingebettet ist, wobei die Papieroberfläche mit der Oberfläche des optisch variablen Elements eine Ebene bildet.

EP 0 486 065 A1

Die Erfindung betrifft ein Wertpapier mit eingelagertem Sicherheitselement, vorzugsweise optisch variabelm Element in Form von auf der Papieroberfläche aufgetragenen Hologramm-, Beugungs- oder Interferenzstrukturen. Die Erfindung betrifft weiterhin ein Verfahren zur Herstellung eines solchen Wertpapiers.

Zum Schutz gegen Nachahmungen mit Farbkopierern werden Wertpapiere zunehmend mit optisch variablen Sicherheitselementen, insbesondere Hologrammen, ausgestattet. Der Fälschungsschutz beruht auf der ungenügenden Wiedergabe der optischen Eigenschaften solcher Elemente durch die Farbkopierer.

Zur Aufbringung der optisch variablen Elemente auf das Wertpapier sind verschiedene Verfahren bekannt, sie lassen sich üblicherweise in drei Kategorien Kleben, Transferdruck und Prägen einteilen.

Beim Kleben werden Haftetiketten, die sich beispielsweise zunächst vorgestanzt auf Silikonpapier befinden, auf das Papiersubstrat übertragen. Die Haftetiketten weisen zumindest einen Schichtaufbau auf, der sich aus einer Haftklebeschicht, einer selbsttragenden Folie einer optisch aktiven Schicht (beispielsweise mit Beugungsgitter) und einer darüberliegenden Schutzschicht zusammensetzt. Die Dicke eines Haftetiketts liegt typischerweise in der Größe von 50 Mikrometer, wobei der wesentliche Anteil der Dicke auf die Trägerfolie entfällt.

Beim Transferdruck, auch Heißprägen genannt, wird das optisch variable Element auf einem Transferband vorgefertigt und in einem nachfolgenden Arbeitsschritt auf das Substrat übertragen. Der auf das Papier übertragene Aufbau besitzt typischerweise eine Dicke im Bereich von wenigen Mikrometern. Im Falle von Hologrammen besteht der übliche Schichtaufbau des Elements aus einer Heißklebeschicht, aus einer Lackschicht mit Prägung, einer Aluminium-Aufdampfschicht und einer transparenten abdeckenden Schutzschicht. Dieser Schichtaufbau befindet sich zunächst auf der Transferfolie, wobei er mit einer Releaseschicht (z. B. einer Wachsschicht) auf der Folie befestigt ist. Zum Transfer wird das Band mit der Heißklebeschicht auf das Substrat aufgelegt, durch Anpressen eines geheizten Stempels wird die Heißklebeschicht aktiviert, so daß sich das Element mit dem Substrat verbindet. Gleichzeitig schmilzt die Trennschicht, wodurch sich das Hologramm vom Transferband löst. Das Transferprinzip ist heute das am häufigsten angewandte Verfahren und wird insbesondere auch üblicherweise zum Aufbringen von Hologrammen auf Kunststoff-Kreditkarten verwendet.

Das Prägeverfahren eignet sich vor allem für Beugungselemente, wie Hologramme und optische Gitter. Hierbei wird auf ein Substrat eine Schicht aus einem aushärtbaren Lack aufgetragen, der vor-

zugsweise mit einer extrem dünnen und reflektierenden Metalloberfläche versehen ist. Mit einem Prägestempel wird in die Lackschicht die beugungsoptische Reliefstruktur eingeprägt, nach dem Aushärten des Lacks wird die Struktur mit einem Schutzlack abgedeckt. Das fertige Element weist einen Schichtaufbau auf, der aus den aufeinanderfolgenden Schichten von Lack mit Metallschicht und Reliefstruktur sowie der Schutzlackschicht besteht.

Jedes der bekannten Verfahren und die damit hergestellten Produkte haben ihre speziellen Vor- und Nachteile. Klebeetiketten beispielsweise sind technisch einfach herstellbar und problemlos auf die vorgesehenen Substrate übertragbar. Extrem nachteilig für eine Anwendung auf dem Wertpapiersektor ist bei Klebeetiketten allerdings die Möglichkeit, die Elemente als Ganzes vom Substrat zu lösen und auf gefälschte Produkte zu übertragen. Aus diesem Grund werden für Wertpapieranwendungen die Transfer- und Prägeelemente bevorzugt.

Die Transfer- und Prägeelemente genügen weitgehend dem auf dem Wertpapiersektor geforderten Bedürfnissen an Fälschungssicherheit, jedoch stellen sich bei der Fertigung von Wertpapieren mit diesen Elementen eine Reihe von fertigungstechnischen Problemen.

Es ist zu berücksichtigen, daß Wertpapiere üblicherweise ein sicherheitstechnisch hochwertiges Druckbild besitzen, diese Druckbilder werden in den meisten Fällen mit Hilfe von Stahliefdruckverfahren aufgebracht. Stahliefdruck und verwandte Verfahren erfordern, damit sich die Druckfarben gut mit dem Substrat verbinden, eine relativ hohe Oberflächenrauigkeit des Substrats. Rauhe Oberflächen sind jedoch für die Aufbringung der wenig stabilen optisch variablen Elemente denkbar ungeeignet. Die empfindlichen Hologrammstrukturen werden nämlich durch rauhe Oberflächenstrukturen in ihrer Qualität sehr negativ beeinflusst.

Weiterhin ist zu beachten, daß das Wertpapier beim Stahliefdruck auf seiner ganzen Fläche einer sehr hohen Druckbelastung ausgesetzt wird. Eventuell vor dem Druck aufgetragene optische Elemente werden hierdurch gewöhnlich in ihrer optischen Wirkung herabgesetzt und können durch die sich vom Papieruntergrund durchprägende Papierrauigkeit sogar beschädigt oder völlig zerstört werden.

Bei der Herstellung von Wertpapieren mit optisch variablen Elementen statet man aufgrund dieser Problematik das Wertpapier entweder zuerst mit dem Druckbild aus und bringt das Hologramm in einem der darauffolgenden Arbeitsschritte auf oder man zerlegt die Aufbringung der Elemente in Einzelschritte, wobei die durch das Stahliefdruckverfahren nicht gefährdete Maßnahmen vor dem

Bedrucken und die anderen erst nach dem Druckvorgang vorgesehen wurden. Bei einer solchen Vorgehensweise nahm man bisher bewußt in Kauf, daß durch die direkte Verkopplung mit dem Druckvorgang einerseits keine auftragsneutrale Vorfertigung von unbedruckten Wertpapieren mit optisch variablen Elementen möglich war (keine Produktion auf Halde) und man andererseits für die Aufbringung der optisch variablen Elemente pro Drucklinie spezielle dafür geeignete Maschinen (Transfermaschinen etc.) benötigt. Die pro Drucklinie benötigten Spezialmaschinen erhöhen nicht nur die Kosten und den Raumbedarf für den Maschinenpark, sondern bilden aufgrund der abweichenden Produktionskapazität am Ende der Drucklinie jeweils einen Engpaß, der nur mit erhöhtem zusätzlichen Maschinenaufwand ausgeglichen werden kann.

Aus der EP-OS 0 338 378 ist ein derartiges System zur Fertigung von Papierprodukten bekannt, die sowohl ein Druckbild wie ein optisches Beugungselement aufweisen. In einem kontinuierlichen Prozeß wird das Papier zunächst in bekannten Druckwerken bedruckt. Anschließend wird analog zum beschriebenen Prägeverfahren in einem Arbeitsgang ein strahlungshärtbarer Lack aufgetragen und mit einer Beugungsstruktur versehen. In nachfolgenden Arbeitsgängen wird die Beugungsstruktur mit einer reflektierenden Metallschicht bedampft und mit einem Schutzlack versehen.

In anderen bekannten Systemen wird der Arbeitsgang der Hologrammaufbringung zweigeteilt. Im Anschluß an die Papierherstellung wird dabei in einem ersten Teilschritt der Lack auf die Papieroberfläche aufgetragen. Nach dem Bedrucken des Papiers wird im nächsten Teilschritt das optische Gitter eingepreßt.

In der US-PS 4,420,515 ist eine Variante dieses zweiteiligen Verfahrens beschrieben. Auf ein Kunststoff-Transferband mit einer präparierten Oberfläche wird zunächst eine Metallschicht und eine darüberliegende Klebeschicht aufgebracht, diese beiden Schichten bilden den Unterbau des zukünftigen Sicherheitselements. Im ersten Teilschritt werden die beiden Schichten auf das Substrat laminiert, wobei unter der Wärme- und Druckeinwirkung beim Laminierungsvorgang der Unterbau des Elements die Oberflächenqualität des Transferbands annimmt. Im zweiten Teilschritt werden ein Druckbild und eine optisch wirkende Reliefstruktur auf das Substrat aufgebracht.

Die erzwungene Reihenfolge von Bedrucken und Aufbringen der optisch wirksamen Schichten bzw. das Aufbringen der optisch wirksamen Strukturen führt, wie bereits angedeutet, zu einer Reihe von schwerwiegenden Nachteilen.

Ein weiterer Nachteil der bekannten Verfahren ist ihre schwierige Eingliederung in den Organisationsablauf von Wertpapierdruckereien. Aus sicherheitstechnischen Gründen ist es bei der Wertpapierherstellung praktisch unumgänglich, daß der Druckvorgang, insbesondere das Drucken der Seriennummer, den letzten Verarbeitungsvorgang vor der Auslieferung der Wertpapiere darstellt. In Wertpapierdruckereien ist es deshalb feste Gepflogenheit, Papier mit den zugehörigen Sicherheitsmerkmalen wie Wasserzeichen, Sicherheitsfaden und eventuellen optischen Elementen vorzufertigen und anschließend zu bedrucken.

Die Beibehaltung dieser Fertigungsfolge ist dabei bei den bekannten Verfahren ebenfalls nicht möglich.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Wertpapier mit Sicherheitselement, insbesondere optisch variablem Element, und ein Verfahren zu seiner Herstellung anzugeben, bei dem ein nachträgliches Bedrucken des Wertpapiers, insbesondere im Stahliefdruckverfahren, möglich ist, ohne daß dadurch das optisch variable Element beschädigt wird. Das Aufbringen der optisch variablen Elemente auf das Wertpapier soll derart in die Papierfertigung integriert werden, daß mit vergleichsweise schnell arbeitenden Rollen-Maschinen gearbeitet werden kann. Die Aufbringung der optisch variablen Elemente soll schließlich so in bestehende Fertigungsabläufe integriert werden, daß vorhandene Maschinen möglichst wenig geändert werden müssen.

Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe durch die im Kennzeichen der Ansprüche 1, 10 und 16 genannten Merkmale gelöst. Vorteilhafte Weiterbildungen sind Gegenstand von Unteransprüchen.

Der Erfindung liegt die Erkenntnis zugrunde, daß optisch variable Elemente und Papier zwei Materialien mit höchst unterschiedlichen Eigenschaften sind und daß entsprechend der vorgesehenen Funktion auch verschiedene Anforderungen an die beiden Materialien gestellt werden. Papier, insbesondere Wertpapier, hat neben anderen Eigenschaften eine gewisse "Griffigkeit" aufzuweisen, weiter muß das Papier Druckfarben annehmen und binden können. Diese Eigenschaften erreicht man durch Wahl spezieller Papierarten, vorzugsweise Hadernpapier sowie durch Einstellung einer vorbestimmten Oberflächenrauigkeit und -struktur. Optisch variable Elemente haben demgegenüber optische Eigenschaften mit möglichst hohem Wirkungsgrad aufzuweisen. Die physikalischen Gesetze erfordern hierfür aber in erster Linie Oberflächenstrukturen, die sich durch eine mehr glatte und ebene Oberfläche auszeichnen.

Beim Aufbringen der optischen Elemente auf Papier besteht daher stets die Gefahr, daß sich die Oberflächenrauigkeit des Papiers in die zum Teil

sehr empfindlichen Schichten des Flächenelements einprägen und diese somit beschädigen, beeinträchtigen oder gar zerstören. Im Regelfall ist deshalb ein Ausgleich zwischen den unterschiedlichen Oberflächenqualitäten notwendig, der eine derartige Beeinträchtigung verhindert.

Im Gegensatz zur bisherigen Vorgehensweise, bei welcher die optisch variablen Elemente immer erst nach der eigentlichen Herstellung auf das Wertpapier aufgeprägt, aufgeklebt oder übertragen wurden, gibt die Erfindung die Lehre, das optisch variable Element bereits während der Papierherstellung mit dem Wertpapier zu verbinden und zwar in dem Zustand, in dem das Wertpapier noch relativ feucht, weich und noch nicht gegautscht oder kalandriert ist. Im Gegensatz zum getrockneten und ausgehärteten Zustand des Papiers ist es in dieser Phase möglich, auch ein druckempfindliches optisch variables Element in die Papiermasse hineinzudrücken, ohne daß es dabei zu irgendwelchen Beschädigungen kommt. Der noch hohe Wassergehalt in dieser Phase der Herstellung wirkt druckausgleichend und ermöglicht eine gleichmäßige Einbettung des Elements in die Papiermasse.

Anders als beim nachträglichen Aufbringen der optisch variablen Elemente prägt die Oberflächenrauigkeit des Papiers nicht die empfindlichen Schichten des Elements, sondern es kommt umgekehrt zu einer Anpassung der noch nachgiebigen Papierfasern an die glatte Unterfläche der optisch variablen Elemente, die auf ihrer anderen Seite durch die glatten Oberflächen der Kalandrierwalzen gestützt werden.

Im Ergebnis erreicht man dadurch eine Einbettung des optisch variablen Elements in die Papiersubstanz, wobei die Paperoberfläche mit der Oberfläche des optisch variablen Elements fluchtet. Ein nachträgliches Bedrucken auch in den Bereichen des optisch variablen Elements ist ohne weiteres möglich, da die auftretenden hohen Drücke nicht zu einer übermäßigen Belastung des in die Oberfläche des Wertpapiers eingelassenen optisch variablen Elements führen.

Besonders vorteilhaft für die Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens ist es, wenn die optisch variablen Elemente in Bandform, ähnlich den bekannten Sicherheitsfäden, vorliegen. Anders als diese Sicherheitsfäden wird das Trägermaterial mit der optisch aktiven Struktur auf die gebildete Papierschicht aufgelegt, nachdem die Blattbildung abgeschlossen oder nahezu abgeschlossen ist. In diesem Sinne wird das Band entweder außerhalb der Pulpe an das Rundsieb herangeführt, nachdem sich die Papierschicht vollständig gebildet hat, d. h. es wird nach Verlassen des Rundsiebs auf die Papierfaserschicht aufgelegt oder das Band wird mittels Düsen in der Pulpe an das Rundsieb herangeführt, nachdem z. B. 90 % der endgültigen Pa-

pierdicke vorliegen, so daß die Materialdicke von Element plus Papier etwa der Papierdicke in den nebenliegenden Bereichen entspricht. Die daran anschließenden Verfahrensschritte, wie z. B. das Kalandrieren, Leimen, Trocknen etc., entsprechen dem üblichen Vorgehen. Durch sie wird das Trägerband fest in dem Wertpapier verankert. Vorzugsweise ist die papierseitige Schicht des Trägerbands mit einer Kleberschicht zu versehen, die beim Trocknen des Papiers aushärtet. Je nach Ausführungsform, d. h. Bandbreite, Steifigkeit, Aufbringzeitpunkt etc., wählt der Fachmann aus der im Handel verfügbaren Palette von Klebstoffen den jeweils geeigneten aus. Besonders geeignet erscheinen dabei sowohl Haftkleber, als auch wasserlösliche Kleber oder auch Heißschmelzkleber. Gegebenenfalls ist es auch möglich, die Kleber-Aushärtung durch eine entsprechende UV- oder Infrarotbestrahlung zu unterstützen.

Für den Fall, daß kein endloses Trägerband eingesetzt werden soll, können auch einzelne optisch variable Elemente in Form von Haftetiketten vorgesehen sein. Diese Haftetiketten werden vorzugsweise an einem endlosen Transferband befestigt, das später, d. h. nach Verankerung der Etiketten, in der Papiermasse wieder abgezogen wird.

Da sich die Hologramm-Aufbringung noch im Rollenstadium des Papiers durchführen läßt, sind hohe Verarbeitungsgeschwindigkeiten möglich.

Aus der Unabhängigkeit von Druckprozeß und Hologramm-Aufbringung ergibt sich als weiterer Vorteil, daß der in den Wertpapierdruckereien übliche Verfahrensablauf eingehalten werden kann. So kann das Papier mit all seinen Sicherheitselementen wie Wasserzeichen, Sicherheitsfaden, optisch variablem Element usw. vorgefertigt und soweit nötig auch gelagert werden. Der besonders sicherheitskritische Druckvorgang stellt wie üblich den letzten Verfahrensschritt dar.

Das erfindungsgemäße Herstellungsverfahren ist natürlich nicht auf Wertpapiere beschränkt, die empfindliche optisch variable Elemente aufweisen. Auch andere Sicherheitselemente, wie z. B. Sicherheitsfäden mit Mikro- oder Negativdruck, können auf die beschriebene Weise in Wertpapiere eingebracht werden. Da derartige Sicherheitselemente aufgrund ihrer, im Vergleich zu optisch variablen Elementen, hohen Widerstandsfähigkeit geringere Anforderungen an das Papiermaterial und die Behandlung stellen, können sie an beliebigen Punkten während der Papierherstellung zugeführt werden. Es kann z. B. bereits nach 85 % Papieranlagerung an das Rundsieb herangeführt werden, so daß das Element gut geschützt in den restlichen 15 % eingebettet ist, die es am Ende der Papierherstellung umgeben oder auch erst kurz bevor die endgültige Papierdicke vorliegt.

Nachfolgend sind Ausführungsformen der Erfindung anhand der beigelegten Zeichnung beispielsweise beschrieben. Darin zeigen:

Fig. 1 einen Querschnitt durch ein Wertpapier mit eingelassenem Hologrammelement und

Fig. 2 - 9 schematische Darstellungen einer Rundsiebpapiermaschine zur erfindungsgemäßen Aufbringung der optisch variablen Elemente.

Fig. 1 zeigt einen Ausschnitt aus einem Wertpapier 10 mit einem eingelagerten Sicherheitselement, vorzugsweise einem optisch variablen Element 12. Das optisch variable Element ist in Form eines Streifens fugenlos in die Papiermasse eingebettet, wobei seine Oberfläche mit der Papieroberfläche fluchtet. Die Oberfläche des optisch variablen Elements, das vorzugsweise eine Hologrammstruktur 14 aufweist, ist von außen ganzflächig sichtbar, so daß die optischen Effekte gut überprüfbar sind, was bei den bekannten "Fenstersicherheitsfäden" nicht immer der Fall ist, da dort die winzigen Flächen, die das Fadenmaterial sichtbar machen, optisch nicht sehr wirksam sind.

Das optisch variable Element liegt vorzugsweise als dünnes selbsttragendes Folienband 16 vor. Es ist jedoch ebenso möglich, die optisch variablen Schichten auf einem Papierstreifen, Metallstreifen oder einem anderen geeigneten Material vorzusehen. Das Band 16 wird, wie in Fig. 2 angedeutet, der Papiermaschine so zugeführt, daß es auf der bereits gebildeten Papierfaserschicht 26 aufliegt. Dabei wird das Band 16 zwischen dem Abnahmefilz 22 und die das Rundsieb 18 verlassende Papierfaserschicht 26 eingeführt. Das Band 16 wird von einer Vorratsrolle 17 abgezogen.

Die Bildung der Papierschicht erfolgt auf dem Rundsieb 18 in bekannter Art und Weise, indem Flüssigkeit aus der Pulpe 24 durch das Innere 20 des Rundsiebs 18 abgezogen wird, wobei sich die Papierfasern auf dem Rundsieb ablagnern.

Durch die Einführung des Bandes 16 zwischen Filz 22 und Papierschicht 26 wird eine besonders gute Führung und genaue Platzierung des Bandes 16 möglich. Das Trägerband mit den optisch variablen Elementen kann aber auch, wie in Fig. 3 gezeigt, auf der anderen Seite der Papierschicht 26 aufgelegt werden, also beispielsweise in den Spalt zwischen den Rollen 25 und der Papierschicht 26 eingeführt werden.

Eine weitere mögliche Variante der Fadeneinbringung zeigt Fig. 4, insbesondere für schmale Fäden. In diesem Fall wird das optisch variable Element tragende Band 16 bereits vor der Papierherstellung an das Rundsieb angelegt. Diese Möglichkeit eignet sich besonders gut für Fäden, deren Breite im Bereich der Papierfaserlänge oder darun-

ter liegt, da sich zwar auf dem Faden selbst keine Fasern ablagnern, aber diejenigen, die sich in der direkten Umgebung des Fadens am Sieb ablagnern, den Faden überlappen, so daß sich auf diese Weise beim Verlassen der Pulpe dennoch eine Papierunterlage im Bereich des Fadens gebildet hat.

In einer bevorzugten Ausführungsform wird die der Papierbahn zugewandte Seite des Bandes 16 mit einer Kleberschicht versehen, wodurch eine stärkere Fixierung des Bandes auf der Papieroberfläche erreicht wird. Die Kleberschicht kann sowohl als wasserlöslicher Naßkleber als auch als Heißschmelzkleber ausgeführt sein. Beim Trocknen der Papierbahn wird der Kleber aktiviert und/oder ausgehärtet. Das Element wird damit fest im Papier verankert.

Die Zuführung des Sicherheitselements wird hier aus Gründen der Anschaulichkeit an einer Maschine mit nur einem Rundsieb beschrieben. Es stellt jedoch kein Problem dar, dieses Verfahren auf eine Maschine mit zweilagiger Produktion zu übertragen. In diesem Fall wird der Faden dem Sieb zugeführt, das den Hauptanteil der Papierdicke produziert.

Die Fig. 5 bis 9 zeigen verschiedene Möglichkeiten, wie das Trägerband 16 innerhalb der Pulpe 24 an das Rundsieb 18 herangeführt werden kann, nachdem z. B. 90 % der endgültigen Papierdicke vorliegen.

Der Hologrammfaden 16 wird dabei, wie aus Fig. 5 ersichtlich, mit einer Düse 30, ähnlich wie ein üblicher Sicherheitsfaden, auf das Papier 26 aufgebracht, wobei die Düse 30 so weit in die Pulpe 24 eintaucht, daß eine Stelle erreicht wird, wo genügend Papier gebildet ist. Vor dem Band 16 lagert sich kein Papier mehr ab, wenn das Band 16 genügend breit ist oder wenn das Papier im wesentlichen die endgültige Dicke erreicht hat, da der Faden in seinem Auflagebereich die Wasserdurchlässigkeit von Papier und Sieb unterbindet. Auch bei diesem Verfahren kann der Hologrammfaden 16 z. B. mit einem Heißkleber beschichtet sein. In der heißen Trockenpartie der Papiermaschine wird er dann fest mit dem Papier verbunden. Nachteilig ist, daß der Klebstoff (wie z. B. Heißkleber) bei der Einbringung zunächst nur minimale Klebkraft haben darf, da sonst das Band 16 in der Einbringdüse 30 festkleben würde. Das Band 16 wird zunächst nur mit der "Eigenklebekraft" des feuchten Papiers 26, d. h. per Adhäsion, festgehalten. Für breitere, dickere und steifere Trägermaterialien sind deshalb die im folgenden beschriebenen Verfahren besser geeignet.

In Fig. 5 ist ein Verfahren dargestellt, welches das Auflegen eines Hologrammfadens 16 ermöglicht, die mit einem starken Haftkleber beschichtet und, wie in solchen Fällen üblich, mit einem die beschichtete Seite schützenden Silikonpapier 35

versehen ist. Dieses Doppelband aus Hologramm-Trägerband 16 und Silikonpapier 35 wird, wie bisher, von einer Vorratsrolle 17 abgezogen und über Umlenkrollen an das Rundsieb 18 herangeführt. An der gleichen Stelle befindet sich die Abziehvorrichtung 32 für das Silikonpapier 35, die im wesentlichen aus einer Umlenkrolle besteht, die das abgezogene Silikonpapier einer Speicherrolle 31 zuführt.

Bei der Verwendung von schwächeren Haftklebern, ähnlich wie Tesafilm, genügt es, die mit Klebstoff beschichtete Seite des Bandes 16 während der Zuführung zum Rundsieb 18 abzudecken, so daß sich in diesem Fall nur der Hologrammfaden 16 auf der Spenderrolle 17 befindet. Fig. 7 zeigt ein derartiges Verfahren, bei dem als schützende Abdeckung ein in sich geschlossenes silikonbeschichtetes Trägerband 40 benutzt wird. Dieses Band durchläuft eine durch die Umlenkrollen 41 bis 43 definierte Strecke, wobei es im Bereich zwischen den Umlenkrollen 44 und 41 die klebende Oberseite des Hologrammbandes 16 abdeckt. Auf diese Weise wird verhindert, daß sich Papierfasern oder andere in der Pulpe enthaltene Substanzen auf der Klebstoffbeschichtung absetzen und dadurch die Haftung auf dem nassen Blattmaterial beeinträchtigen.

Die in den Fig. 6 und 7 dargestellten Verfahren können, wie in Fig. 8 gezeigt, kombiniert werden, um das Einfädeln eines haftkleberbeschichteten Hologrammbandes 16 mit Silikonpapier 35 zu erleichtern. Hier wird das Silikonpapier 35 direkt nach der Spenderrolle 17 über die Umlenkrolle 33 von dem Band 16 abgezogen und einer Speicherrolle 34 zugeführt. Die nun freiliegende Klebstoffbeschichtung des Bandes 16 wird während des weiteren Transports zu der nassen Papierbahn durch eine umlaufende silikonbeschichtete Folie 40 geschützt, ganz analog zum oben beschriebenen Verfahren.

Eine weitere Alternative zu den bisher genannten Verfahren zum Einbringen von haftkleberbeschichteten Hologrammbändern bietet das in Fig. 9 gezeigte Vorgehen. Die Hologrammband 16 wird in diesem Fall unmittelbar vor der Einbringung in die Papiermaschine mit Klebstoff 50 beschichtet und nach dem bekannten Verfahren mit Hilfe eines umlaufenden Silikonbandes 40 zum Rundsieb transportiert.

Hinsichtlich der verwendbaren Klebstoffe ist zu bemerken, daß neben Heiß- und Haftklebern auch andere Klebstoffe, wie z. B. Mehrkomponentenkleber, oder Klebstoffe, die in Wasser aktiviert werden, verwendet werden können. Vorteilhaft ist auch die Verwendung von Klebstoffmischungen, bei denen die Bänder zunächst angeheftet und bei späteren Produktionsschritten (z. B. beim Trocknen und Kalandrieren unter Wärmeeinfluß) fest mit dem Papier verbunden werden.

Nach dem Auflegen des Hologrammbandes auf die Papierschicht läuft dieses in üblicher Weise durch die weiteren Behandlungsstationen der Papiermaschine, beim Kalandrieren wird das Band in der in Fig. 1 gezeigten Art und Weise in die noch weiche Papierschicht eingedrückt, wobei sich die Papierfasern der glatten Oberfläche des Elements anpassen.

Für den Fall, daß nicht ein endloses Band aufgebracht wird, sondern einzelne Elemente, muß nach Verankerung der Elemente im Papier das Transferband wieder abgezogen werden. Dies erfolgt vorzugsweise nach dem Trocknen der Papierbahn, in jedem Fall aber vor der Leimungsstation. Die gleiche Vorgehensweise ist notwendig, wenn Endlosbänder im Transferverfahren aufgebracht werden sollen bzw. dünne Folien mit geringer Eigenstabilität auf der Papieroberfläche zu fixieren sind.

Nach der Qualitätsprüfung ist die Papierbahn fertig für den Druck, sie kann entweder auf einer Aufwickelvorrichtung aufgewickelt und gelagert oder direkt in eine Druckmaschine eingeführt werden.

Das erfindungsgemäße Verfahren ist nicht auf eine Rundsiebmaschine beschränkt. Bei einer Langsiebmaschine kann das Hologrammband entsprechend kurz vor oder kurz nach dem Verlassen der Papierfaserschicht vom Sieb in gleicher Weise zugeführt werden, wie dies im Zusammenhang mit einer Rundsiebmaschine erläutert wurde.

Patentansprüche

1. Wertpapier mit eingelagertem Sicherheitselement, vorzugsweise optisch variablem Element in Form von auf der Papieroberfläche aufgetragenen Hologramm-, Beugungs- oder Interferenzstruktur, dadurch **gekennzeichnet**, daß das Sicherheitselement (12) unter der Oberflächenleimschicht in das Wertpapier (10) eingebettet ist und die Oberfläche eine durchgehende glatte, stufenlose Ebene bildet.
2. Wertpapier nach Anspruch 1, dadurch **gekennzeichnet**, daß das Sicherheitselement aus einem Trägerband besteht, auf welches das optisch variable Element aufgebracht ist.
3. Wertpapier nach Anspruch 2, dadurch **gekennzeichnet**, daß das Trägerband mit dem optisch variablen Element (16) als endloser Streifen ausgebildet ist.
4. Wertpapier nach Anspruch 3, dadurch **gekennzeichnet**, daß der Streifen eine Breite von einigen Millimetern bis einigen Zentimetern aufweist.

5. Wertpapier nach Anspruch 2, dadurch **gekennzeichnet**, daß das Trägerband mit dem optisch variablen Element (16) in Form von separaten Etiketten im Wertpapier eingebettet ist.

6. Wertpapier nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 5, dadurch **gekennzeichnet**, daß das optisch variable Element ein Hologramm ist.

7. Wertpapier nach Anspruch 6, dadurch **gekennzeichnet**, daß das Hologramm eine Dicke von etwa 10 bis 50 Mikrometern aufweist.

8. Wertpapier nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 7, dadurch **gekennzeichnet**, daß das Sicherheitselement (12) fugenlos in das Wertpapier (10) eingebettet ist.

9. Wertpapier nach einem oder mehreren der Ansprüche, dadurch **gekennzeichnet**, daß das Trägerband aus Kunststoff besteht.

10. Verfahren zur Herstellung eines Wertpapiers mit einem optisch variablen Element in Form eines auf die Oberfläche aufgeklebten Trägermaterials mit einer Hologramm-, Beugungs- oder Interferenzstruktur, **gekennzeichnet** durch die folgenden Schritte:

- a) Bereitstellung des Trägermaterials in Form eines endlosen Bandes,
- b) Zuführen des Bandes während der Herstellung des Papiers auf die noch nasse Papierbahn unmittelbar vor oder unmittelbar nach dem Abnehmen der Papierbahn vom Sieb der Papiermaschine,
- c) Kalandrieren der Papierbahn zusammen mit dem auf der Oberfläche der Papierbahn aufliegenden Trägerband in der Papiermaschine,
- d) Trocknen, Aushärten und gegebenenfalls Beleimen der Papierbahn,
- e) gegebenenfalls Abziehen eines Transferbandes in einer Stufe der in d) genannten Verfahrensschritte.

11. Verfahren nach Anspruch 10, dadurch **gekennzeichnet**, daß das Trägerband in Form einzelner Etiketten an einem endlosen Transferband angeordnet sind.

12. Verfahren nach Anspruch 10 oder 11, dadurch **gekennzeichnet**, daß das Trägerband papierseitig mit einem Klebstoff beschichtet ist.

13. Verfahren nach Anspruch 12, dadurch **gekennzeichnet**, daß der Klebstoff ein wasserlöslicher Naßkleber oder ein Heißschmelzkleber ist.

14. Verfahren nach einem oder mehreren der Ansprüche 10 bis 13, dadurch **gekennzeichnet**, daß das Trägerband in einer Rundsiebpapiermaschine zwischen die Filzbahn und die vom Rundsieb ablaufende Papierbahn eingeführt wird.

15. Verfahren nach einem oder mehreren der Ansprüche 10 bis 13, dadurch **gekennzeichnet**, daß das Trägerband vor den Kalandrierwalzen an die vom Naßfilz abgewandte Seite der Papierbahn angebracht wird.

16. Verfahren zur Herstellung eines Wertpapiers mit einem optisch variablen Element in Form eines auf die Oberfläche aufgeklebten Trägermaterials mit einer Hologramm-, Beugungs- oder Interferenzstruktur, **gekennzeichnet** durch die folgenden Schritte:

- a) Bereitstellung des Trägermaterials in Form eines endlosen Bandes,
- b) Zuführen des Bandes, das spätestens innerhalb der Papiermaschine mit Klebstoff beschichtet ist, auf die nasse Papierbahn innerhalb der Papiermaschine, so daß die Materialdicke des Bandes plus Papier etwa der Papierdicke in den nebenliegenden Bereichen entspricht.
- c) Kalandrieren der Papierbahn zusammen mit der auf der Oberfläche der Papierbahn aufliegenden Trägerbandes in der Papiermaschine,
- d) Trocknen, Aushärten und gegebenenfalls Beleimen der Papierbahn,
- e) gegebenenfalls Abziehen einer Transferfolie in einer Stufe der in d) genannten Verfahrensschritte.

17. Verfahren nach Anspruch 16, dadurch **gekennzeichnet**, daß das Trägerband in Form einzelner Etiketten an einem endlosen Transferband angeordnet sind.

18. Verfahren nach Anspruch 16, dadurch **gekennzeichnet**, daß das Trägerband bereits auf der Spenderrolle mit der Klebstoffschicht schützendem Silikonpapier beschichtet ist, das unmittelbar vor der Berührung der nassen Papierbahn abgezogen wird.

19. Verfahren nach Anspruch 16, dadurch **gekennzeichnet**, daß das Trägerband mit Hilfe einer umlaufenden silikonbeschichteten Trä-

gerbahn, welche die mit Klebstoff beschichtete Seite abdeckt, an die Papierbahn transportiert wird.

20. Verfahren nach Anspruch 19, dadurch **gekennzeichnet**, daß das Trägerband mit schützendem Silikonpapier versehen ist, das unmittelbar hinter der Spenderrolle abgezogen wird. 5
21. Verfahren nach Anspruch 19, dadurch **gekennzeichnet**, daß der Klebstoff unmittelbar vor der Einbringung in die Papiermaschine auf das Trägerband gebracht wird. 10
22. Verfahren nach Anspruch 16, dadurch **gekennzeichnet**, daß das Band zugeführt wird, sobald wenigstens 90 % der Papierdicke vorliegen. 15

20

25

30

35

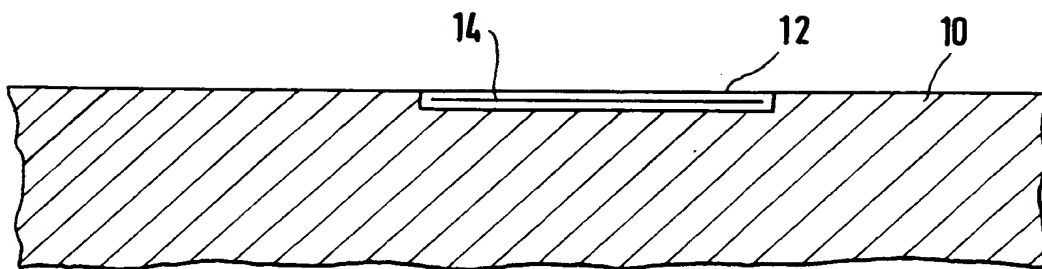
40

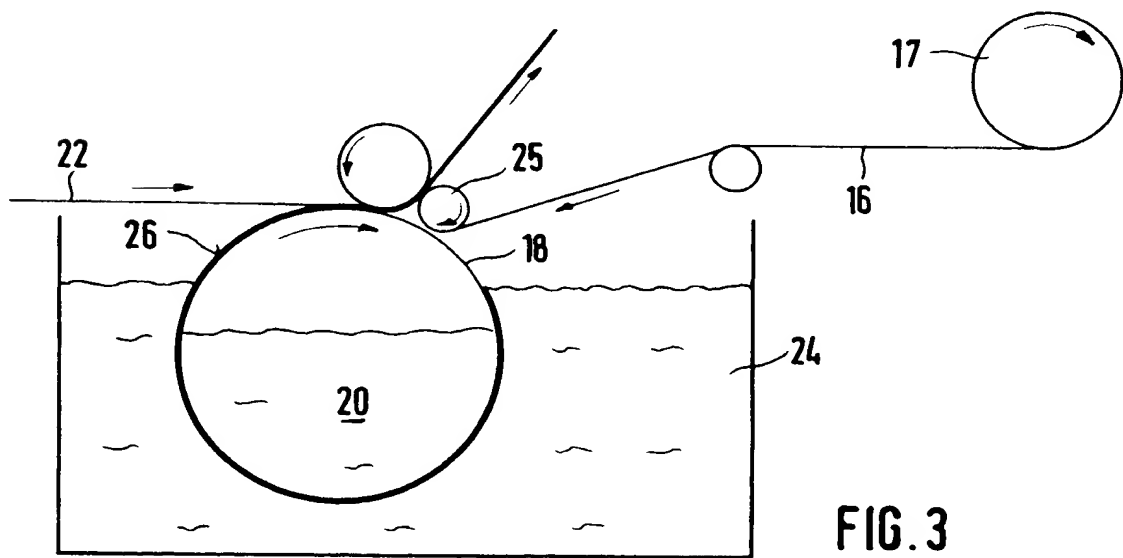
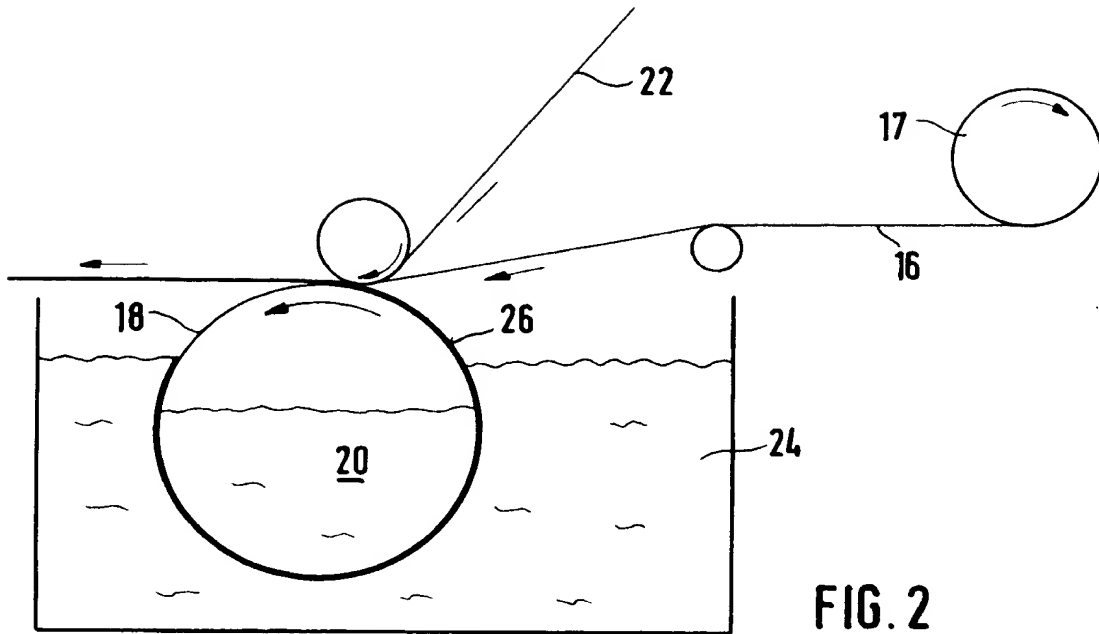
45

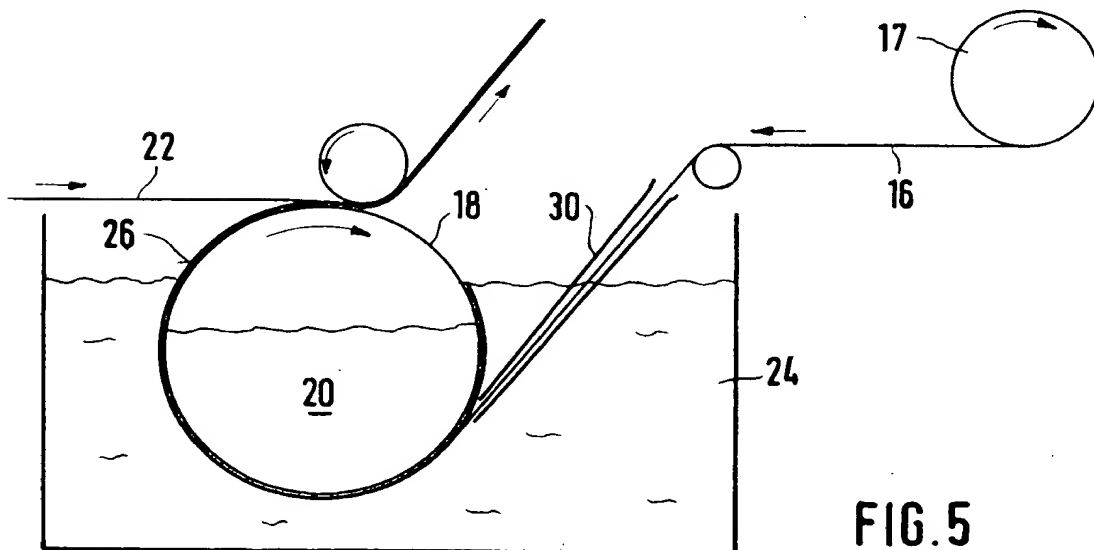
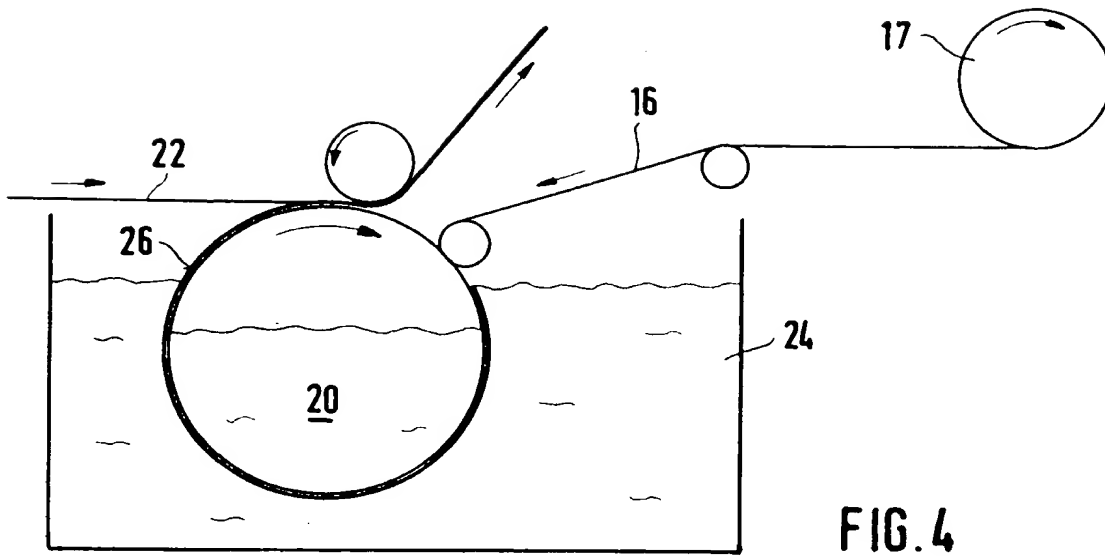
50

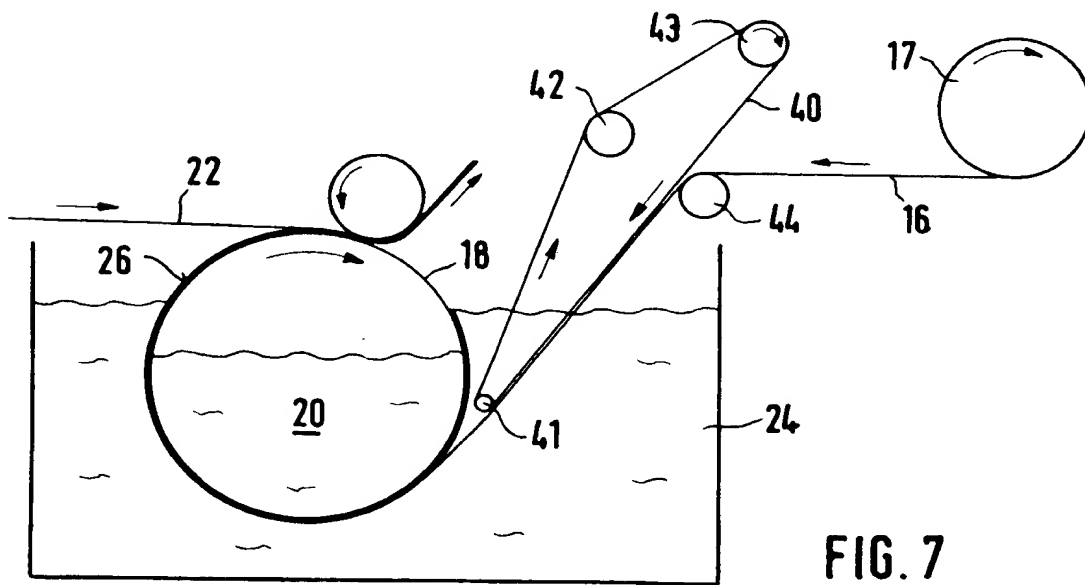
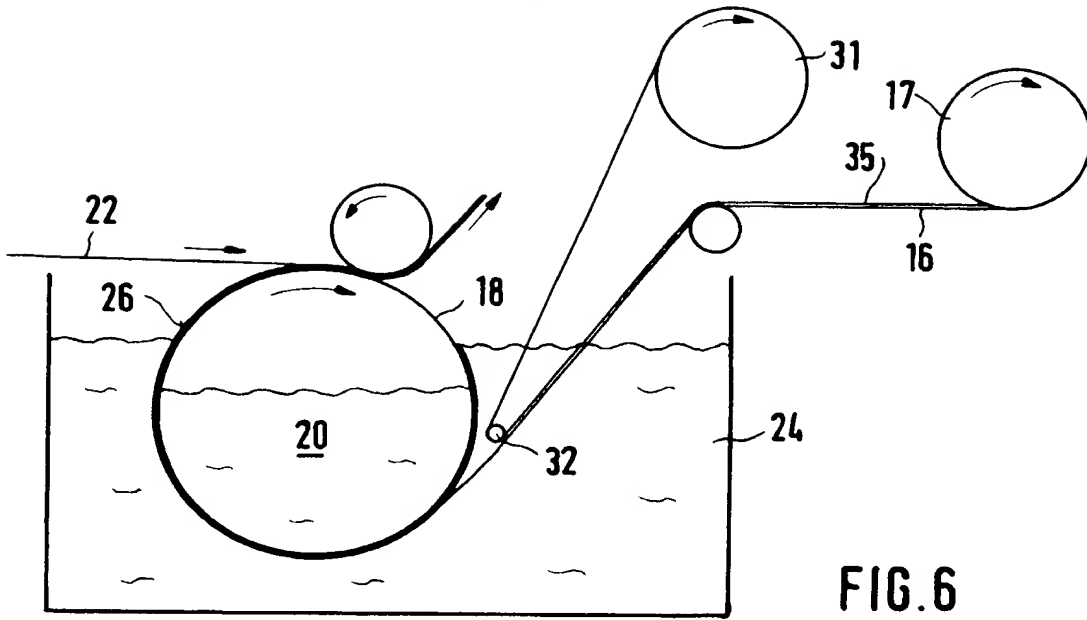
55

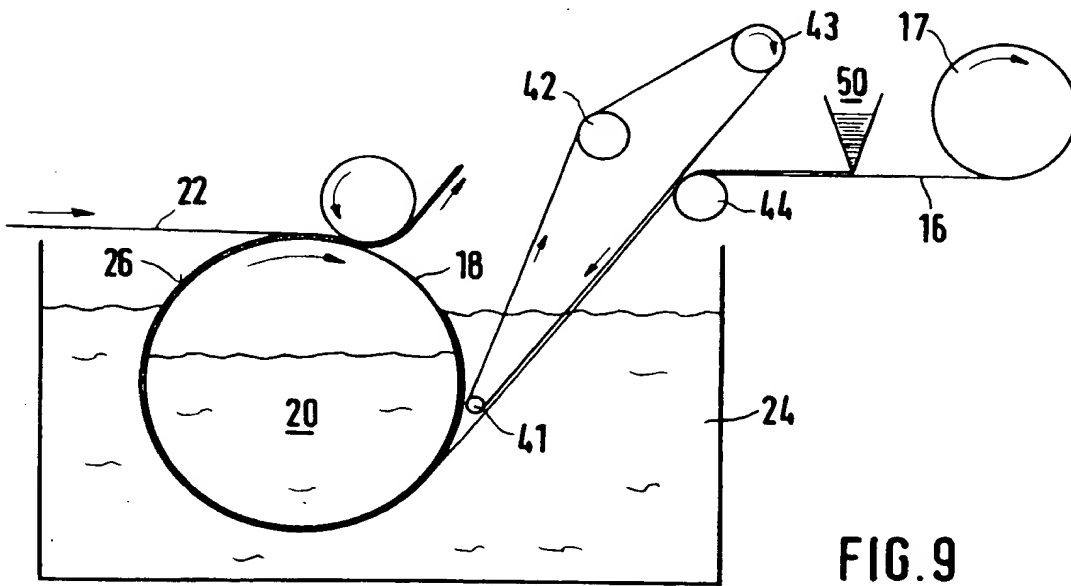
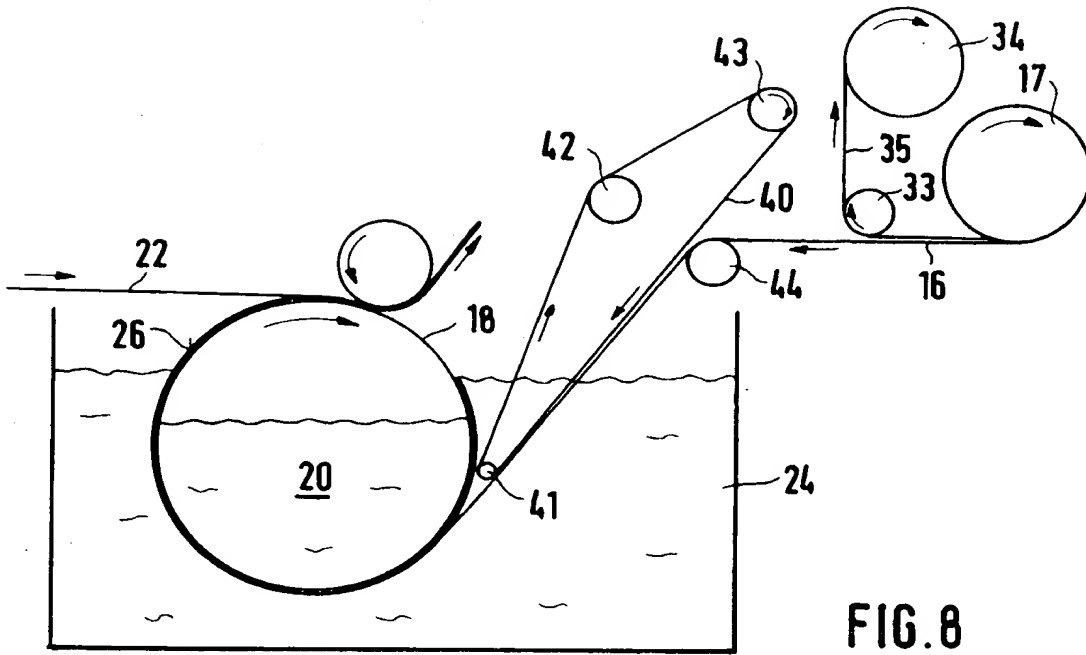
FIG. 1













Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 91 11 9567

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl.5)
X	US-A-4 547 002 (G. COLGATE, JR.)	1, 6, 7	D21H21/42
Y	* das ganze Dokument *	2-4, 9, 10, 16	
Y, P	EP-A-0 400 902 (PORTALS LTD) * das ganze Dokument *	2-4, 9	
Y	EP-A-0 229 645 (GAD GESELLSCHAFT FÜR AUTOMATION UND ORGANISATION MBH) * das ganze Dokument *	10, 16	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl.5)
			D21H
Recherchenamt DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 06 FEBRUAR 1992	Prüfer SONGY Odile
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE			
X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus andern Gründen angeführtes Dokument A : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

EPO FORM 1503 (11.92) (P0400)